



Факультет	Математики, физики и информатики	
Кафедра	Алгебры, математического анализа и геометрии	
Направление подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии	
Профиль	Открытые информационные системы	
	Интегралы и ряды	Б1.Б.22.2

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тулский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»  
ФГБОУ ВО «ТГПУ им.Л.Н.Толстого»

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета

Протокол № 2

«11» февраля 2016 г.

## Рабочая программа дисциплины «Интегралы и ряды»

**Трудоемкость: 5 зачетных единиц**

**Квалификация (степень) выпускника: академический бакалавр**

**Форма обучения: очная**

Рассмотрена на заседании кафедры алгебры, математического анализа и геометрии  
протокол № 5 от «1» декабря 2015 г.

Заведующий кафедрой  Добровольский Н.М.

Одобрена на заседании Ученого совета факультета  
математики, физики и информатики  
протокол № 5 от «17» декабря 2015 г.

Декан  Реброва И.Ю.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП.....	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	3
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	4
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНТЕГРАЛЫ И РЯДЫ».....	5
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	6
6.2. Описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	6
6.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	8
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций. 9	
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
7.1 Основная литература: .....	11
7.2 Дополнительная литература:.....	11
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ. 12	
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	12
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНТЕГРАЛЫ И РЯДЫ».....	12
12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНТЕГРАЛЫ И РЯДЫ».....	13
13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНТЕГРАЛЫ И РЯДЫ» .....	13

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины (модуля).

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий (ПК 2)	<p><b>Выпускник знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные понятия и методы теории интегрирования функций одной переменной, числовых и функциональных рядов.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решать типовые задачи теории интегрирования функций одной переменной, числовых и функциональных рядов.</li> </ul> <p><b>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>способен самостоятельно оценивать правильность решения задач.</li> </ul>	1 этап из 4 (2 семестр)

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Интегралы и ряды» относится к дисциплинам базовой части учебного плана и изучается во 2-м семестре. Для освоения дисциплины используются знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин школьного курса математики и дисциплины «Введение в анализ и дифференциальное исчисление» (1-й семестр). Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Интегралы и ряды» (2-й семестр), «Многомерный анализ» (3-й семестр), «Дифференциальные и разностные уравнения» (4-й семестр), «Теория функций комплексного переменного и функциональный анализ» (7-й семестр), отдельных разделов алгебры, геометрии, дискретной математики и теории вероятностей.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем часов/ зачетных единиц по формам обучения
	<b>очная</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>180/5</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>72</b>
в том числе:	
лекции с применением мультимедийных технологий и раздаточным материалом для студентов	34
лабораторные занятия с использованием современных информационных технологий по разработке алгоритмов и программ	
практические занятия с использованием технологий case-study (анализ конкретных,	36

: Интегралы и ряды	Б1.Б.22.2
практических ситуаций)	
контрольные работы	2
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>72</b>
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к лабораторным и практическим занятиям	50
подготовка к контрольной работе	2
Выполнение заданий для самостоятельной работы в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle	20
Подготовка к экзамену	36
<i>Промежуточная аттестация в форме: экзамена</i>	

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий				
	Занятия лекционного типа	Занятия практического типа	Занятия лабораторного типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Неопределённый интеграл	2	2			4
Тема 2. Интегрирование рациональных дробей	2	2			4
Тема 3. Интегрирование иррациональных функций	2	2			4
Тема 4. Интегрирование тригонометрических функций	2	2			4
Тема 5. Определённый интеграл	2				2
Тема 6. Интегрируемые функции	2	2			4
Тема 7. Формула Ньютона-Лейбница	2	2			4
Тема 8. Приложения определённого интеграла	2	6			8
Тема 9. Несобственные интегралы	2	2			4
Тема 10. Числовые ряды	2	2			4
Тема 11. Сходимость положительных рядов	2	2			4
Тема 12. Сходимость произвольных рядов	2	2			4
Тема 13. Свойства сходящихся рядов	2				2
Тема 14. Функциональные последовательности и ряды	2	2			4
Тема 15. Свойства суммы ряда	2	2			4
Тема 16. Степенные ряды	2	2			4
Тема 17. Ряды Тейлора и Маклорена	2	4	0		6
Контроль самостоятельной работы студентов				2	2
Подготовка к экзамену					36

Групповые консультации

ИТОГО

34

36

0

2

108

**Тема 1. Неопределённый интеграл.** Первообразная и неопределённый интеграл. Геометрический смысл неопределённого интеграла. Таблица простейших интегралов. «Неберущиеся» интегралы. Свойства неопределённого интеграла. Методы интегрирования (непосредственное, замена переменной, по частям).

**Тема 2. Интегрирование рациональных дробей.** Выделение целой части. Разложение правильной дроби на сумму простейших дробей. Метод неопределённых коэффициентов. Интегрирование простейших дробей.

**Тема 3. Интегрирование иррациональных функций.** Рационализация подынтегральных выражений. Биномиальные дифференциалы. Подстановки Эйлера.

**Тема 4. Интегрирование тригонометрических функций.** Универсальная подстановка. Понижение степеней тригонометрических функций.

**Тема 5. Определённый интеграл.** Интегральные суммы и определённый интеграл. Суммы Дарбу. Необходимое и достаточное условие интегрируемости.

**Тема 6. Интегрируемые функции.** Классы интегрируемых функций. Свойства определённого интеграла. Теорема о среднем значении.

**Тема 7. Формула Ньютона-Лейбница.** Интеграл с переменным верхним пределом, его непрерывность и дифференцируемость. Основная формула интегрального исчисления. Вычисление определённых интегралов (непосредственное, замена переменной, по частям).

**Тема 8. Приложения определённого интеграла.** Вычисление длин плоских кривых, площадей плоских фигур, объёмов тел. Площадь поверхности тела вращения.

**Тема 9. Несобственные интегралы.** Интегралы с бесконечными пределами. Интегралы от неограниченных функций.

**Тема 10. Числовые ряды.** Числовой ряд и его сумма. Сумма геометрической прогрессии. Остаток ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд.

**Тема 11. Сходимость положительных рядов.** Признаки сравнения сходимости рядов. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости.

**Тема 12. Сходимость произвольных рядов.** Абсолютная и условная сходимость. Признак Дирихле. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Перестановка членов абсолютно и условно сходящихся рядов.

**Тема 13. Свойства сходящихся рядов.** Перестановка членов абсолютно и условно сходящихся рядов. Умножение рядов.

**Тема 14. Функциональные последовательности и ряды.** Область сходимости. Равномерная сходимость, признак Вейерштрасса.

**Тема 15. Свойства суммы ряда.** Непрерывность суммы. Почленное интегрирование рядов. Почленное дифференцирование рядов.

**Тема 16. Степенные ряды.** Интервал и радиус сходимости. Теорема Абеля. Формула Коши – Адамара. Непрерывность суммы степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.

**Тема 17. Ряды Тейлора и Маклорена.** Разложения основных элементарных функций в степенные ряды. Вычисление значений функций и интегралов с помощью рядов.

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНТЕГРАЛЫ И РЯДЫ»

- 1) Методическая система, используемая авторами данной рабочей программы, базируется на оптимальном сочетании активных форм и методов организации учебной деятельности студентов (лекция, беседа, анализ, синтез, мозговой штурм и т.п.), приемов группо-

- вой (выполнение и защита заданий по решению сложных задач) и самостоятельной работы (выполнение индивидуальных заданий).
- 2) Все студенты являются активными пользователями ресурса системы LMS MOODLE, поскольку в нем представлены конспекты лекций и методические разработки к проведению практических занятий.
  - 3) В течение всего периода обучения организуется регулярная проверка и учет выполнения домашних заданий, размещенных в LMS MOODLE.
  - 4) Промежуточная аттестация принимается в форме зачета, представляющего собой индивидуальную беседу преподавателя и студента по заранее определенному перечню вопросов.
  - 5) Ресурс LMS MOODLE поддерживается в актуальном состоянии.
  - 6) Одной из важнейших задач методического обеспечения учебной деятельности студента является формирование устойчивого навыка работы по выполнению домашних заданий, а также контроль умений студентов читать, анализировать и использовать в работе учебную литературу.
  - 7) По дисциплине используется рейтинг.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

Формирование компетенции «Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий» (ПК 2) осуществляется в течение пяти этапов освоения основной профессиональной образовательной программы.

Первый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Интегралы и ряды». Второй этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплин «Многомерный анализ» и одной из дисциплин по выбору студента. Третий этап формирования компетенции осуществляется в процессе учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. Четвертый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Элементы вычислительной геометрии». Пятый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Метрология и качество программного обеспечения».

### **6.2. Описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	основных понятий и методов теории интегрирования функций одной переменной, числовых и функциональных рядов	Оценка «отлично» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 20 баллов).

Умения	решать типовые задачи теории интегрирования функций одной переменной, числовых и функциональных рядов	Оценка «хорошо» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 20 баллов).
Навыки и опыт деятельности	самостоятельно оценивать правильность решения задач	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 баллов). Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на экзамене набрал менее 10 баллов).

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций, происходит по шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал по дисциплине, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материалы рекомендованной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### 6.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Индивидуальное задание № 1 для самостоятельной работы по теме «Интегралы»

1. Пользуясь формулами интегрирования, найти следующие интегралы:  $\int \left( \sqrt{x}\sqrt{x} - \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{1}{x^4} \right) dx$ ,  $\int \operatorname{tg}^2 x dx$ .
2. Используя формулу замены переменной в неопределенном интеграле, найти следующие интегралы:  

$$\int e^{-2x+3} dx, \int \frac{x}{1+x^4} dx, \int \frac{\cos x}{1+\sin x} dx, \int \frac{1}{\sqrt{9-x}} dx.$$
3. Методом интегрирования по частям найти интегралы:  $\int \ln(x+1) dx$ ,  $\int e^x \sin(2x) dx$ .
4. Проинтегрировать рациональные функции:  $\int \frac{2x+3}{(x-2)^2(x+5)} dx$ ,  $\int \frac{x^4}{x^3+1} dx$ .
5. Проинтегрировать простейшие иррациональности:  $\int \frac{\sqrt[3]{2+x}}{x} dx$ .
6. Проинтегрировать тригонометрические выражения:  $\int \operatorname{ctg} x dx$ ,  $\int \frac{1}{\sin x + \cos x} dx$ .
7. Вычислить определенные интегралы:  $\int_{-1}^1 \frac{x}{\sqrt{5-4x}} dx$ ,  $\int_0^1 \arccos x dx$ .
8. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями, заданными в декартовых координатах:  

$$y = 2x - x^2, \quad y = -x.$$
9. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями, заданными в параметрической форме:  

$$x = 3t^2, \quad y = 3t - t^2.$$
10. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями, заданными в полярных координатах:  

$$\rho = 2 \cos \varphi \quad \text{и внешней частью круга } \rho = 1.$$
11. Найти длины дуг кривых, заданных уравнениями:  $y = a \operatorname{ch} \frac{x}{a}$  от  $x_1 = 0$  до  $x_2 = b$ .
12. Вычислить несобственные интегралы:  $\int_0^{\infty} e^{ax} dx$ ,  $a > 0$ .

#### Индивидуальное задание № 2 для самостоятельной работы по теме «Ряды»

1. Дана частичная сумма ряда:  $s_n = \arctg n$ . Написать ряд и найти его сумму.
2. Найти  $a_n, s_n, s, r_n$  для ряда  $\frac{1}{9} + \frac{2}{225} + \frac{3}{2450} + \dots$
3. Исследовать на сходимость ряды:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n-1}$ ,  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2n^2+1}$ ,  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{2^{n^2}}$ ,  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \frac{\pi}{\sqrt{n}}$ .
4. Доказать, что предел  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^n}{n!} = 0$ .
5. Найти промежуток сходимости степенного ряда  $2x + \frac{9}{4}x^2 + \dots + \left(\frac{n+1}{n}\right)^n x^n + \dots$
6. Вычислить а)  $\sqrt[10]{e}$  с точностью до 0,00001; б)  $\sqrt[5]{35}$  с точностью до 0,0001.



7. Разложить в ряд Тейлора по степеням  $x$  функцию  $f(x) = \sqrt{1+x^2}$ .

8. Доказать, что последовательность функций  $f_n(x) = \frac{1}{x^n}$  равномерно сходится на промежутке  $[2, +\infty)$ . Дать геометрическую интерпретацию.

#### Вопросы к экзамену

1. Первообразная функция и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.
2. Таблица основных интегралов.
3. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменных, интегрирование по частям.
4. Интегрирование рациональных дробей.
5. Интегрируемость простейших рациональных дробей.
6. Интегрирование иррациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических выражений.
8. Интегральные суммы и определённый интеграл. Необходимое условие интегрируемости. Геометрический смысл определённого интеграла.
9. Суммы Дарбу. Необходимое и достаточное условие интегрируемости.
10. Классы интегрируемых функций.
11. Свойства определённого интеграла. Теоремы о среднем.
12. Интеграл с переменным верхним пределом, его непрерывность и дифференцируемость.
13. Формула Ньютона-Лейбница.
14. Вычисление площадей плоских фигур.
15. Вычисление длин дуг плоских кривых.
16. Вычисление площадей поверхностей тел вращения.
17. Вычисление объёмов тел.
18. Несобственные интегралы.
19. Числовой ряд, его частичная сумма. Сходимость и расходимость ряда.
20. Необходимый признак сходимости ряда.
21. Ряды с неотрицательными членами. Сумма геометрической прогрессии. Гармонический ряд.
22. Признаки сравнения.
23. Признаки Даламбера и Коши.
24. Интегральный признак Коши.
25. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда.
26. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
27. Функциональные ряды. Понятие равномерной сходимости.
28. Степенной ряд и область его сходимости. Теорема Абеля.
29. Равномерная сходимость, непрерывность, дифференцирование и интегрирование степенных рядов.
30. Ряды Тейлора. Разложение элементарных функций в степенные ряды.

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

##### Рейтинг по дисциплине «Интегралы и ряды»

Составляющие итоговой оценки за дисциплину:

1) Текущий контроль (общий вес 70 баллов):

до 21 балла – посещение занятий;

до 36 баллов – выполнение индивидуальных заданий и заданий для самостоятельной работы;

до 10 баллов – выполнение отдельно выделенных в методических указаниях к выполнению работ задач повышенной сложности;

до 3 баллов – выполнение контрольной работы

Оценка	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
Интервал количества баллов	81 - 100	61 - 80	41 - 60	0..40

2) Итоговый контроль заключается в проведении экзамена (общий вес - 30 баллов). Экзамен проводится по вопросам с обязательным решением задач. Как правило, студент получает один вопрос из приведённого выше списка и четыре задачи, готовится в присутствии преподавателя и даёт подробные комментарии. Студент, пропускавший занятия в ходе семестра, получает дополнительные вопросы и задачи по каждой пропущенной им теме (на усмотрение преподавателя).

Для получения положительной итоговой оценки на экзамене необходимо получить не менее 50% по каждой составляющей и выполнить все индивидуальные работы. Шкала перевода баллов в оценку: до 40 - «неудовлетворительно»; 41 - 60 - «удовлетворительно», 61 - 80 - «хорошо», 81 - 100 - «отлично».

*Способность применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики (ОПК 2)*

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания с весовым коэффициентом	Показатели оценивания				
		1	2	3	4	5
Выпускник знает основные понятия и методы теории интегрирования функций одной переменной, числовых и функциональных рядов	когнитивный – 0,4	Не знает основных понятий и методов	Называет некоторые основные понятия и методы	Знает все основные понятия и методы	Знает сущность основных понятий и методов	Знает тонкости основных понятий и методов
Выпускник умеет решать типовые задачи теории интегрирования функций одной переменной, числовых и функциональных рядов	деятельностный – 0,4	Не способен определить конкретные шаги решения задачи	Предпринимает попытки установить конкретные шаги решения задачи	Устанавливает отдельные шаги решения задачи	Устанавливает полный алгоритм решения задачи	Устанавливает полный алгоритм решения и правильно решает задачу
Выпускник владеет способностью самостоятельно оценивать правильность решения задач.	деятельностный – 0,2	Не имеет представления о способах самостоятельной оценки правильности решения задач	Имеет слабое представление о способах самостоятельной оценки правильности решения задач	Имеет представление о способах самостоятельной оценки правильности решения задач	Пытается самостоятельно оценить правильность решения задачи	Самостоятельно оценивает правильность решения задачи

№ п/п	Содержание занятия	количество часов	баллы
1.	Неопределённый интеграл	8	4
2.	Интегрирование рациональных дробей	8	4
3.	Интегрирование иррациональных функций	8	4
4.	Интегрирование тригонометрических функций	8	4
5.	Определённый интеграл	4	2

6.	Интегрируемые функции	8	4
7.	Формула Ньютона-Лейбница	8	4
8.	Приложения определённого интеграла	16	6
9.	Несобственные интегралы	8	4
10.	Числовые ряды	8	4
11.	Сходимость положительных рядов	8	4
12.	Сходимость произвольных рядов	8	4
13.	Свойства сходящихся рядов	4	2
14.	Функциональные последовательности и ряды	8	4
15.	Свойства суммы ряда	8	4
16.	Степенные ряды	8	4
17.	Ряды Тейлора и Маклорена	12	5
18.	Контрольная работа	4	3
19.	Экзамен	36	30
ИТОГО		180	100

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература:

1. Теляковский, С. А. Курс лекций по математическому анализу. Семестр II / С. А. Теляковский. – М.: МИАН, 2011.
2. Теляковский, С. А. Курс лекций по математическому анализу. Семестр III / С. А. Теляковский. – М.: МИАН, 2013.

### 7.2 Дополнительная литература:

1. Выгодский, М. Я. Справочник по элементарной математике / М. Я. Выгодский. – М.: Наука, 1975.
2. Выгодский, М. Я. Справочник по высшей математике / М. Я. Выгодский. – М.: Наука, 1973.
3. Задачник по курсу математического анализа: В 2 ч. / Под ред. Н. Я. Виленкина. – М.: Просвещение, 1971. – Ч. I, II.
4. Математическая энциклопедия: В 5 т. – М.: Сов. энцикл., 1977–1985.
5. Математический анализ в вопросах и задачах / Под ред. В. Ф. Бутузова. – М.: Физматлит, 2000.
6. Стройк, Д. Краткий очерк истории математики. – М.: Наука, 1984.
7. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа: В 2 т. / Г. М. Фихтенгольц. – М.: Лань, 2008. – Т. I, II.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Math.ru [Электронный ресурс]: портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL:<http://www.math.ru>
2. МЦНМО [Электронный ресурс]: свободно распространяемые издания / Департамент образования г. Москвы, Математический институт имени В.А. Стеклова, МГУ имени М.В. Ломоносова, отделение математики РАН. - М : [б. и.], 2004. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL:<http://www.mccme.ru/free-books>
3. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / АХОФТ. - М : [б. и.], 2000. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL:<http://exponenta.ru/>
4. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
5. <http://moodle.tsput.ru/course/view.php?id=11339>

Для качественной организации занятий в соответствии с разработанным курсом необходимо иметь возможность:

- 1) чтения лекций, в том числе с использованием мультимедийных средств обучения;
- 2) работы в компьютерном классе. На компьютерах должно быть установлено программное обеспечение:
  - a. интегрированная среда программирования;
  - b. текстовый редактор MicroSoftWord
- 3) выхода студентов в образовательную систему MOODLE

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Интегралы и ряды» направлена на формирование у студентов представления о том, что интегрирование является операцией, обратной к дифференцированию и призвано разрешать математические модели, описанные с использованием производных. Этому, в частности, служит и теория рядов.

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Подписка Microsoft DreamSpark Premium - Сублицензионный договор № S-2042626/M18 от 04.06.2013:
  - 1.1. Средства для разработки и проектирования Visual Studio 2008, 2010, 2012 и 2013 Professional Editions;
  - 1.2. Операционная система Windows 7 Professional;
  - 1.3. Операционная система Windows 8 Pro;
  - 1.4. Операционная система Windows 8.1 Pro;
  - 1.5. Отдельные программы из Office 2007, Office 2010, Office 2013 (в том числе Access, Visio, Project и др.);
2. Доступ студентов через личные кабинеты к электронным библиотечным системам.
3. Возможность работы студентов на удаленном рабочем столе кафедры информатики и информационных технологий.

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНТЕГРАЛЫ И РЯДЫ»

Компьютерные аудитории, подключение к локальной сети университета и сети Интернет, права доступа к перечисленному выше программному обеспечению.

## 12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНТЕГРАЛЫ И РЯДЫ»

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Компетенция:** *Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий (ПК 2).*

**Выпускник знает:**

*основные понятия и методы теории интегрирования функций одной переменной, числовых и функциональных рядов.*

**Умеет:**

*решать типовые задачи теории интегрирования функций одной переменной, числовых и функциональных рядов.*

**Владеет и (или) имеет опыт деятельности:**

*способен самостоятельно оценивать правильность решения задач.*

2. Место дисциплины «Интегралы и ряды» в структуре ОПОП

Дисциплина «Интегралы и ряды» относится к дисциплинам базовой части учебного плана и изучается во 2-м семестре. Для освоения дисциплины используются знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин школьного курса математики и дисциплины «Введение в анализ и дифференциальное исчисление» (1-й семестр). Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Интегралы и ряды» (2-й семестр), «Многомерный анализ» (3-й семестр), «Дифференциальные и разностные уравнения» (4-й семестр), «Теория функций комплексного переменного и функциональный анализ» (7-й семестр), отдельных разделов алгебры, геометрии, дискретной математики и теории вероятностей.

3. Объем дисциплины 5 зачётных единиц.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчик: д. ф.-м. н., профессор кафедры алгебры, математического анализа и геометрии И. В. Денисов

## 13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНТЕГРАЛЫ И РЯДЫ»

Изменения к рабочей программе дисциплины отсутствуют.

Заведующий кафедрой АМАиГ  
«01» декабря 2015 г.



Н.М. Добровольский,

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Дата разработки	Подпись
Денисов Игорь Васильевич	доктор физико-математических наук	доцент	профессор кафедры алгебры, математического анализа и геометрии	01.12.2015	